

**KOREAN INTELLECTUAL  
PROPERTY OFFICE**

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

Application Number::                   Korean Patent Application 2002-0054321

Date of Application::                   09 September 2002

Applicant(s)::                         Electronics and Telecommunications Research Institute

25 September 2002

**COMMISSIONER**

**[Bibliography]**

[Document Name] Patent Application  
[Classification] Patent  
[Receiver] Commissioner  
[Reference No.] 0002  
[Filing Date] 9 September 2002  
[IPC] H04N

[Title] Apparatus for estimating motion for compressing image data

[Applicant]  
[Name] Electronics and Telecommunications Research Institute  
[Applicant code] 3-1998-007763-8

[Attorney]  
[Name] Young-pil Lee  
[Attorney code] 9-1998-000334-6  
[General Power of Attorney Registration No.] 2001-038378-6

[Attorney]  
[Name] Hae-young Lee  
[Attorney code] 9-1999-000227-4  
[General Power of Attorney Registration No.] 2001-038396-8

[Inventor]  
[Name] PARK, Seong Mo  
[Resident Registration No.] 640408-1227019  
[Zip Code] 305-345  
[Address] 106-507 Daelim Apt. Shinsung-dong, Yusong-gu  
Daejeon-city, Rep. of Korea  
[Nationality] Republic of Korea

[Inventor]  
[Name] KIM, Seung Chul  
[Resident Registration No.] 740412-1642839  
[Zip Code] 302-150  
[Address] Rm. 102 Hadongvilla, Mannyeon-dong, Seo-gu, Daejeon-city  
Rep. of Korea  
[Nationality] Republic of Korea

[Inventor]  
[Name] LEE, Mi Young

[Resident  
 Registration No.] 761003-2231411  
 [Zip Code] 305-330  
 [Address] Rm. 301, 909-12 Jijok-dong, Yusong-gu, Daejeon-city  
 Rep. of Korea  
 [Nationality] Republic of Korea

[Inventor]  
 [Name] CHO, Han Jin  
 [Resident  
 Registration No.] 600708-1000522  
 [Zip Code] 302-280  
 [Address] 203-301. Mugungwha Apt. Wolpyeong-dong, Seo-gu  
 Daejeon-city, Rep. of Korea  
 [Nationality] Republic of Korea

[Inventor]  
 [Name] KIM, Jong Dae  
 [Resident  
 Registration No.] 540809-1110127  
 [Zip Code] 302-243  
 [Address] 108-2105 Daejayeonmaeul Apt. Gwanjeo-dong, Seo-gu  
 Daejeon-city, Rep. of Korea  
 [Nationality] Republic of Korea

[Request for  
 Examination] Requested

[Purpose] We file as above according to Art. 42 of the Patent Law, request  
 the examination as above according to Art. 60 of the Patent Law.  
 Attorney Young-pil Lee  
 Attorney Hae-young Lee

[Fee]  
 [Basic page] 20 Sheet(s) 29,000 won  
 [Additional page] 2 Sheet(S) 2,000 won  
 [Priority claiming fee] 0 Case(S) 0 won  
 [Examination fee] 8 Claim(s) 365,000 won  
 [Total] 396,000 won  
 [Reason for Reduction] Government Invented Research Institution  
 [Fee after Reduction] 198,000 won

[Transfer of Technology] Allowable  
 [Licensing] Allowable  
 [Technology Training] Allowable

[Enclosures]  
 1. Abstract and Specification (and Drawings) 1 copy

대한민국 특허청  
KOREAN INTELLECTUAL  
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2002년 제 54321 호  
Application Number PATENT-2002-0054321

출원년월일 : 2002년 09월 09일  
Date of Application SEP 09, 2002

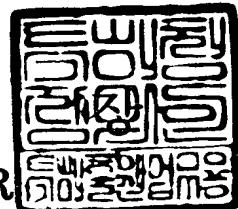
출원인 : 한국전자통신연구원  
Applicant(s) Electronics and Telecommunications Research Institute



2002 년 09 월 25 일

특허청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

|            |  |
|------------|--|
| 【서류명】      | 특허출원서  |
| 【권리구분】     | 특허   |
| 【수신처】      | 특허청장   |
| 【참조번호】     | 0002   |
| 【제출일자】     | 2002.09.09   |
| 【국제특허분류】   | H04N   |
| 【발명의 명칭】   | 영상 데이터 압축을 위한 움직임 추정 장치                                    |
| 【발명의 영문명칭】 | Apparatus for estimating motion for compressing image data |
| 【출원인】      |  |
| 【명칭】       | 한국전자통신연구원  |
| 【출원인코드】    | 3-1998-007763-8  |
| 【대리인】      |  |
| 【성명】       | 이영필  |
| 【대리인코드】    | 9-1998-000334-6  |
| 【포괄위임등록번호】 | 2001-038378-6  |
| 【대리인】      |  |
| 【성명】       | 이해영  |
| 【대리인코드】    | 9-1999-000227-4  |
| 【포괄위임등록번호】 | 2001-038396-8  |
| 【발명자】      |  |
| 【성명의 국문표기】 | 박성모  |
| 【성명의 영문표기】 | PARK, Seong Mo   |
| 【주민등록번호】   | 640408-1227019   |
| 【우편번호】     | 305-345  |
| 【주소】       | 대전광역시 유성구 신성동 대림아파트 106-507                                |
| 【국적】       | KR   |
| 【발명자】      |  |
| 【성명의 국문표기】 | 김승철  |
| 【성명의 영문표기】 | KIM, Seung Chul  |
| 【주민등록번호】   | 740412-1642839   |

**【우편번호】** 302-150

**【주소】** 대전광역시 서구 만년동 85번지 하동빌라 102호

**【국적】** KR

**【발명자】**

**【성명의 국문표기】** 이미영

**【성명의 영문표기】** LEE,Mi Young

**【주민등록번호】** 761003-2231411

**【우편번호】** 305-330

**【주소】** 대전광역시 유성구 지족동 909-12 301호

**【국적】** KR

**【발명자】**

**【성명의 국문표기】** 조한진

**【성명의 영문표기】** CHO,Han Jin

**【주민등록번호】** 600708-1000522

**【우편번호】** 302-280

**【주소】** 대전광역시 서구 월평동 무궁화아파트 203-301

**【국적】** KR

**【발명자】**

**【성명의 국문표기】** 김종대

**【성명의 영문표기】** KIM,Jong Dae

**【주민등록번호】** 540809-1110127

**【우편번호】** 302-243

**【주소】** 대전광역시 서구 관저동 대자연마을아파트 108동 2105호

**【국적】** KR

**【심사청구】**

**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인

이영필 (인) 대리인

이해영 (인)

**【수수료】**

|                |    |   |          |
|----------------|----|---|----------|
| <b>【기본출원료】</b> | 20 | 면 | 29,000 원 |
|----------------|----|---|----------|

|                |   |   |         |
|----------------|---|---|---------|
| <b>【가산출원료】</b> | 2 | 면 | 2,000 원 |
|----------------|---|---|---------|

|                 |   |   |     |
|-----------------|---|---|-----|
| <b>【우선권주장료】</b> | 0 | 건 | 0 원 |
|-----------------|---|---|-----|

|                |   |   |           |
|----------------|---|---|-----------|
| <b>【심사청구료】</b> | 8 | 항 | 365,000 원 |
|----------------|---|---|-----------|

|           |                   |
|-----------|-------------------|
| 【합계】      | 396,000 원         |
| 【감면사유】    | 정부출연연구기관          |
| 【감면후 수수료】 | 198,000 원         |
| 【기술이전】    |                   |
| 【기술양도】    | 희망                |
| 【실시권 허여】  | 희망                |
| 【기술지도】    | 희망                |
| 【첨부서류】    | 1. 요약서·명세서(도면)_1통 |

**【요약서】****【요약】**

본 발명의 움직임 추정 장치는, 현재 영상 데이터 및 사용자로부터의 선택 플래그를 입력받고 선택 플래그에 따라서 현재 영상 데이터를 복수개의 출력 중 어느 한 출력으로 선택적으로 출력시키는 디멀티플렉서와, 디멀티플렉서로부터의 출력에 따라 복수개의 움직임 추정 알고리즘들 중 어느 한 알고리즘에 따른 움직임 추정을 수행하여 움직임 벡터를 출력하는 움직임 추정부, 및 선택 플래그를 입력받고 선택 플래그에 따라서 움직임 추정부로부터의 움직임 벡터를 출력하는 멀티플렉서를 구비한다.

**【대표도】**

도 2

**【명세서】****【발명의 명칭】**

영상 데이터 압축을 위한 움직임 추정 장치{Apparatus for estimating motion for compressing image data}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 종래의 움직임 추정 장치의 일 예를 나타내 보인 블록도이다.

도 2는 본 발명에 따른 움직임 추정 장치를 나타내 보인 블록도이다.

도 3은 도 2의 움직임 추정부의 구성의 일 예를 나타내 보인 블록도이다.

도 4는 도 3의 어드레스 발생부의 구성의 일 예를 나타내 보인 블록도이다.

도 5a는 도 4의 데이터 처리부의 구성의 일 예를 나타내 보인 블록도이다.

도 5b는 도 5a의 단위 데이터 처리 장치의 구성의 일 예를 나타내 보인

블록도이다.

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<7> 본 발명은 영상 데이터 압축을 위한 움직임 추정 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 다양한 알고리즘들 중에서 특별한 선택된 알고리즘에 따른 동작을 수행할 수 있는 움직임 추정 장치에 관한 것이다.

<8> 움직임 추정(motion estimation)은 영상 데이터 처리에 있어서 핵심적인 기술들 중의 하나이다. 특히 동영상 압축 부호화의 표준인 H.261이나 MPEG에서는 동영상의 시공

간적인 정보의 중복성을 제거하여 고압축을 실현하는데 있어서 움직임 추정 및 보상 기술이 가장 중요한 역할을 담당하고 있다.

<9>      도 1은 종래의 움직임 추정 장치의 일 예로서, 특히 OPGS(One-Pixel Greedy Search) 알고리즘과 HSBM(Hierarchical Search Block Matching) 알고리즘을 결합한 움직임 추정 장치를 나타내 보인 블록도이다.

<10>     도 1을 참조하면, 종래의 움직임 추정 장치(10)는, 후보 벡터 예측부(11), 알고리즘 선택부(13), 움직임 추정부(15), 메모리(17) 및 반화소 움직임 추정부(19)를 포함하여 구성된다.

<11>     상기 후보 벡터 예측부(11)는, 영상 데이터를 입력받아서, 현재 추정하고자 하는 매크로 블록(macro block)을 위한 후보 벡터를 예측한다. 이때 후보 벡터 예측부(11)는 제로 움직임 벡터, 이전 움직임 벡터, 이웃한 블록들의 움직임 벡터들 중에서 가장 최적으로 정합되는 움직임 벡터를 후보 움직임 벡터로 최종 선택한다. 상기 알고리즘 선택부(13)는 후보 벡터 예측부(11)에서 예측된 후보 벡터의 SAD(Sum of Absolute Difference)와 미리 설정된 임계치를 비교하여 움직임 추정 알고리즘을 선택한다. 즉 알고리즘 선택부(13)에 의해 OPGS 알고리즘과 HSBM 알고리즘 중에서 하나가 선택된다.

상기 움직임 추정부(15)는, 입력되는 영상 데이터의 정 화소 움직임 추정을 수행하고 그에 따른 움직임 벡터를 출력하는데, 이때 사용되는 알고리즘은 알고리즘 선택부(13)에 의해 선택된 OPGS 알고리즘 또는 HSBM 알고리즘이다. 상기 메모리(17)는 움직임 추정부(15)에 의해 출력되는 움직임 벡터를 저장하여 후보 벡터 예측부(11)에 인가한다. 그리고 상기 반화소 움직임 추

정부(19)는 움직임 추정부(17)에 의해 추정된 정 화소 움직임 추정치의 위치를 참조하여 입력되는 영상 데이터로부터 매크로 블록, 서브 블록의 반 화소 움직임을 추정한다.

<12> 이와 같은 종래의 움직임 추정 장치(10)는, 움직임 벡터를 예측하고 그 예측치가 임계치 범위 내에 포함될 경우 OPGS 알고리즘에 따라 탐색 영역보다 정수만큼 적은 탐색 영역에 대해서만 움직임 추정 동작을 수행하고, 상기 예측치가 임계치 범위 내에 포함되지 않을 경우 HSNM 알고리즘에 따라 전체 탐색 영역에 대해서 움직임 추정 동작을 수행하도록 함으로써, 움직임 추정에 대한 효율성을 증대시킬 수 있다는 장점을 제공한다. 그러나 상기 종래의 움직임 추정 장치(10)는, 각각의 알고리즘에 대응하는 독립적인 메모리를 갖는 구조이므로 움직임 추정시 연산량이 많게 되며, 이에 따라 실시간 동영상 부호화기 내에 적용하기가 용이하지 않다는 문제가 있다. 또한 상기 종래의 움직임 추정 장치(10)는 그 내부에 움직임 벡터를 저장하기 위한 부가 메모리를 포함하여야 하므로 차지하는 면적 및 소모 전력 감소에 한계를 나타낸다. 더욱이 고정된 알고리즘을 사용하므로, 영상의 종류 및 응용 분야에 따라 불필요한 연산을 수행할 수 있다는 문제가 있다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<13> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 다양한 알고리즘을 포함하여 사용자의 선택에 의해 가장 적합한 알고리즘에 따른 움직임 추정 동작이 이루어지도록 하는 움직임 추정 장치를 제공하는 것이다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<14> 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 움직임 추정 장치는, 현재 영상 데이터 및 사용자로부터의 선택 플래그를 입력받고 상기 선택 플래그에 따라서 상기 현재 영상 데이터를 복수개의 출력 중 어느 한 출력으로 선택적으로 출력시키는 디멀티플렉서; 상기 디멀티플렉서로부터의 출력에 따라 복수개의 움직임 추정 알고리즘들 중 어느 한 알고리즘에 따른 움직임 추정을 수행하여 움직임 벡터를 출력하는 움직임 추정부; 및 상기 선택 플래그를 입력받고 상기 선택 플래그에 따라서 상기 움직임 추정부로부터의 움직임 벡터를 출력하는 멀티플렉서를 구비하는 것을 특징으로 한다.

<15> 상기 움직임 추정부 내에서 수행되는 움직임 추정 알고리즘들은, 완전 탐색 알고리즘, 2단계 계층 탐색 알고리즘, 3단계 계층 탐색 알고리즘 및 4단계 계층 탐색 알고리즘을 포함하는 것이 바람직하다.

<16> 상기 움직임 추정부는, 상기 현재 영상 데이터를 저장한 후 입력된 어드레스에 저장되어 있는 영상 데이터를 출력하는 제1 메모리; 이전 영상 데이터를 저장한 후 입력된 어드레스에 저장되어 있는 이전 영상 데이터를 출력하는 제2 메모리; 상기 제1 메모리 및 제2 메모리로부터의 영상 데이터를 입력받아 움직임 추정 동작을 수행하는 데이터 처리부; 및 상기 제1 메모리 및 제2 메모리로 각각 어드레스 명령을 제공하는 어드레스 발생부를 포함하는 것이 바람직하다.

<17> 이 경우 상기 어드레스 발생부는 상기 사용자로부터의 선택 플래그에 의해 출력할 어드레스를 결정하는 것이 바람직하다.

<18> 상기 어드레스 발생부는, 제어기; 상기 제어기로부터의 제어 신호에 따라서 입력되는 상기 선택 플래그를 복수개의 출력들 중 어느 한 출력으로 선택적으로 출력시키는 제1 선택기; 상기 제1 선택기로부터의 출력을 입력받아 복수개의 어드레스들 중 어느 하나의 어드레스를 생성하는 어드레스 생성부; 및 상기 제어기로부터의 제어 신호에 따라서 상기 어드레스 생성부로부터 생성된 어드레스를 출력시키는 제2 선택기를 포함하는 것이 바람직하다.

<19> 상기 데이터 처리부는 복수개의 단위 데이터 처리 장치들이 병렬로 연결된 구조를 갖는 것이 바람직하다.

<20> 이 경우 상기 단위 데이터 처리 장치는, 현재 영상 데이터를 저장하고 출력하는 제1 레지스터; 이전 영상 데이터의 열 데이터를 저장하고 출력하는 제2 레지스터; 이전 영상 데이터의 행 데이터를 저장하고 출력하는 제3 레지스터; 상기 제2 레지스터로부터의 열 데이터 및 상기 제3 레지스터의 행 데이터를 선택적으로 출력하는 제1 멀티플렉서; 상기 제1 레지스터로부터의 현재 영상 데이터와 상기 제1 멀티플렉서로부터의 이전 영상 데이터의 차를 연산하여 결과값을 출력하는 감산기; 및 상기 감산기로부터의 출력값과 귀환되는 이전 결과값을 가산한 후 절대값을 출력하는 가산기를 포함하는 것이 바람직하다.

<21> 또한 상기 가산기로부터의 출력을 저장하는 제4 레지스터 및 제5 레지스터; 상기 제4 레지스터 및 제5 레지스터의 출력값들을 입력받아 선택적으로 상기 가산기에 귀환시키는 제2 멀티플렉서; 상기 제4 레지스터 및 제5 레지스터의 출력값들을 선택적으로 출력시키는 제3 멀티플렉서; 및 상기 제3 멀티플렉서로부터의 출력을 저장하여 출력시키는 제6 레지스터를 더 포함할 수도 있다.

<22> 이하 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

그러나, 본 발명의 실시예들은 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 상술하는 실시예들로 인해 한정되어지는 것으로 해석되어져서는 안된다.

<23> 도 2는 본 발명에 따른 움직임 추정 장치를 나타내 보인 블록도이다.

<24> 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 움직임 추정 장치(20)는, 디멀티플렉서(210), 움직임 추정부(220) 및 멀티플렉서(230)를 포함하여 구성된다.

<25> 상기 디멀티플렉서(210)는, 1개의 입력 단자를 통해 현재 영상 데이터(ID; Image Data)를 입력받으며, 별도의 입력 단자를 통해서는 사용자로부터의 선택 플래그(SF; Select Flag)를 입력받는다. 그리고 4개의 출력 단자들을 구비하여서, 선택 플래그(SF)에 의해 선택된 1개의 출력 단자로 현재 영상 데이터(ID)를 출력시킨다. 상기 선택 플래그는 사용자에 의해 결정되는 신호인데, 사용자는 소망하는 움직임 추정 소요 시간, 압축된 영상에 대한 화질 등을 고려하여 원하는 움직임 추정 알고리즘을 결정하고, 그 결정된 움직임 추정 알고리즘에 따른 움직임 추정이 수행되도록 디멀티플렉서(210)의 출력 단자를 결정한다.

<26> 상기 움직임 추정부(220)는, 디멀티플렉서(210)로부터의 4개의 출력 단자에 모두 연결되며, 각각의 출력 단자는 서로 다른 움직임 추정 알고리즘에 따른 움직임 추정 동작을 수행하도록 구성된다. 즉 움직임 추정부(220)는 4개의 움직임 추정기들을 구비하는데, 제1 움직임 추정기(220a)는 디멀티플렉서(210)의 첫 번째 출력 단자와 연결되고, 제2 움직임 추정기(220b)는 디멀티플렉서(210)의 두 번째 출력 단자와 연결되고, 제3 움직임 추정기(220c)는 디멀티플렉서(210)의 세 번째 출력 단자와 연결되며, 그리고 제4 움직임 추정기(220d)는 디멀티플렉서(210)의 네 번째 출력 단자와 연결된다. 제1 움직

임 추정기(220a), 제2 움직임 추정기(220b), 제3 움직임 추정기(220c) 및 제4 움직임 추정기(220d)는 각각 서로 다른 움직임 추정 알고리즘에 따른 움직임 추정 동작을 수행한다. 예컨대 제1 움직임 추정기(220a)는 완전 탐색(full search) 알고리즘에 따른 움직임 추정 동작을 수행할 수 있고, 제2 움직임 추정기(220b)는 2단계 계층 탐색(2-step hierarchical search) 알고리즘에 따른 움직임 추정 동작을 수행할 수 있고, 제3 움직임 추정기(220c)는 3단계 계층 탐색(3-step hierarchical search) 알고리즘에 따른 움직임 추정 동작을 수행할 수 있으며, 그리고 제4 움직임 추정기(220d)는 4단계 계층 탐색(4-step hierarchical search) 알고리즘에 따른 움직임 추정 동작을 수행할 수 있다.

<27> 상기 멀티플렉서(230)는 4개의 입력 단자들이 각각 움직임 추정부(220)의 4개의 출력 단자들과 연결되며, 별도의 입력 단자를 통해 사용자로부터의 선택 플래그(SF)를 입력 받는다. 그리고 선택 플래그(SF)에 따라서 움직임 추정부(220)로부터의 출력인 움직임 벡터(MV)를 선택하여 하나의 출력 단자를 통해 출력시킨다.

<28> 한편, 상기 제1 움직임 추정기(220a)에 의해 수행되는 완전 탐색 알고리즘은, 블록 정합(block matching) 알고리즘의 일종으로서 가장 좋은 결과를 제공하지만 계산량이 방대해진다는 단점도 또한 가지고 있다. 여기서 상기 블록 정합 알고리즘은, 시간적으로 서로 이웃한 두 프레임 사이의 움직임을 검출함에 있어 현재 프레임을 고정 크기의 블록으로 나누고 각 블록에 대하여 전 프레임의 탐색 영역에서 최대의 상관도를 갖는 블록을 찾아 움직임을 추정하는 기법을 의미한다.

<29> 상기 제2 움직임 추정기(220b)에 의해 수행되는 2단계 계층 탐색 알고리즘은, 계층적 영상에 대해 상위 계층으로부터 하위 계층 방향으로 순서적으로 움직임 벡터를 추출하는 기법이다. 즉 최상위 계층에서 구해진 움직임 벡터를 초기값으로 하여 중간 계층

에서 보다 정확한 움직임 벡터를 결정하고, 다시 이 값을 이용하여 하위 계층에서 최종적인 움직임 벡터를 결정하는 방법이다. 이 방법은 탐색 영역의 크기에 비해 계산량이 현저하게 감소한다는 이점을 제공하지만 제어가 용이하지 않다는 단점도 제공한다. 보다 구체적으로 설명하면, 움직임 벡터를 구하고자 하는 현재 영상 내의 기준 블록 데이터와 재생된 이전 영상 내의 대응되는 탐색 영역 데이터가 기준 블록 및 탐색 블록 메모리에 각각 저장된다. 다음에 메모리에 저장되어 있는 기준 블록 및 탐색 영역 데이터를 이용하여, 홀수번째의 화소만을 샘플링하여 2화소 단위의 움직임 탐색을 수행하며, 그 결과 2화소 단위의 움직임 벡터인 ( $TMV_x$ ,  $TMV_y$ )가 얻어진다. 이때 수평 및 수직 방향으로 각각 2:1로 나누어진 기준 블록 및 탐색 영역 데이터가 사용되며, 탐색 범위는 -7~+7이 된다. 다음에 1화소 단위의 움직임 탐색 결과 얻어진 기준 위치인 ( $2*TMV_x + MV_x$ ,  $2*TMV_y + MV_y$ )을 중심으로 하여 1/2화소 단위의 움직임 탐색이 수행되며, 1/2화소 단위의 움직임 벡터인 ( $HMV_x$ ,  $HMV_y$ )이 얻어진다. 이때 탐색 범위는 -0.5~+0.5가 된다.

<30> 상기 제3 움직임 추정기(220c)에 의해 수행되는 3단계 계층 탐색 알고리즘은, 하드웨어의 구현에 대한 용이성을 제공하기 위하여 9개의 포인터들 중 한 포인터만 중복을 허용하고 나머지 포인터들에 대해서는 완전 탐색 형식으로 계산하게 된다. 이 3단계 계층 탐색 알고리즘은 탐색 범위에 따라서 단계 조정이 가능하다. 예컨대 캐스팅에서는 4단계로 탐색하고 캐스팅에서는 5단계로 탐색하면  $33(9+8+8+8)$  포인터와  $41(9+8+8+8+8)$  포인터에 대한 연산을 수행한다.

<31> 상기 제4 움직임 추정기(220d)에 의해 수행되는 4단계 계층 탐색 알고리즘은, 움직임 벡터의 중앙 집중적 성질을 이용한 방법으로서, 예컨대 탐색 범위가 [-7, 7]인 경우, 3단계 계층 탐색 알고리즘의 경우 첫 번째 단계에서  $9 \times 9$  크기의 블록에서 9개의 지점을

검사하는 반면에, 4단계 계층 탐색 알고리즘의 경우 첫 번째 단계에서 5×5 크기의 블록에서 9개의 지점을 검사한다. 4단계 계층 탐색 알고리즘의 경우, 다음 단계에서 탐색 블록의 중심을 최소 BDM 포인터로 이동시킨다. 이어지는 다음 두 단계에서는 최소 BMD 포인터에 따라 탐색 블록의 크기가 달라진다. 예컨대 최소 BDM 포인터가 탐색 블록의 중심에서 발견되면 3×3 크기를 갖는 마지막 네 번째 단계에서 탐색이 이루어지며, 그 외의 경우 탐색 블록의 크기는 두 번째 단계 및 세 번째 단계에서도 5×5의 크기를 유지한다. 그리고 네 번째 단계에서 탐색 블록의 크기는 3×3으로 줄어든다.

<32>      보다 구체적으로 4단계 계층 탐색 알고리즘을 설명하면 다음과 같다.

<33>      첫 번째 단계에서, 15×15 크기를 갖는 탐색 영역의 중심에 위치하는 5×5 탐색 블록에서 9개 지점을 조사하여 최소 BDM 포인터를 찾는다. 만약 최소 BDM 포인터가 탐색 블록의 중심에서 발견된다면 네 번째 단계로 바로 넘어가고 그렇지 않은 경우에는 다음의 두 번째 단계로 넘어간다. 두 번째 단계에서, 탐색 블록의 크기는 5×5를 유지한다. 그러나 탐색 방법은 전 단계에서 조사한 최소 BDM 포인터의 위치에 따라 달라진다. 즉 최소 BDM 포인터가 구석에 위치하면 5개 지점을 추가로 탐색한다. 최소 BDM 포인터가 수평, 수직 축의 중간에 위치하면 3개의 지점을 추가로 탐색한다. 그리고 최소 BDM 포인터가 탐색 블록의 중심에 위치하면 네 번째 단계로 이동하고, 그렇지 않은 경우 세 번째 단계로 이동한다. 세 번째 단계에서는, 탐색 블록의 크기는 5×5를 유지한다. 그리고 최소 BDM 포인터가 중심에 위치하게 되면 네 번째 단계로 이동한다. 네 번째 단계에서, 탐색 블록의 크기는 3×3으로 줄어든다. 그리고 9개의 지점들 중 최소 BDM 포인터가 최종 움직임 벡터로서 간주된다.

<34>      도 3은 도 2의 움직임 추정부의 구성의 일 예를 나타내 보인 블록도이다.

<35> 도 3을 참조하면, 현재 영상 데이터(ID)와 이전 영상 데이터(RD)는 각각 제1 메모리(221)와 제2 메모리(222)에 저장된다. 제1 메모리(221) 및 제2 메모리(222)는 어드레스 발생부(225)에 의해 지정된 어드레스에 저장되어 있는 영상 데이터를 각각 출력한다. 어드레스 발생부(225)는 제어부(226)의 제어 신호와 사용자로부터의 선택 플래그(SF)에 의해 어드레스 명령을 발생한다. 이와 같이 제1 메모리(221) 및 제2 메모리(222)로부터 출력된 데이터는 데이터 처리부(223)로 입력된다. 데이터 처리부(223)는 제어부(226)의 제어 신호에 따라 입력된 현재 영상 데이터(ID)와 이전 영상 데이터(RD)에 대한 움직임 추정 동작을 수행하여 움직임 벡터(MV)를 출력하며, 이 움직임 벡터(MV)는 비교기(224)를 거쳐 출력된다. 한편 제어부(226)는 버스 시스템(227)을 통해 다른 구성 요소들과 신호를 송수신한다.

<36> 도 4는 도 3의 어드레스 발생부의 구성의 일 예를 나타내 보인 블록도이다.

<37> 도 4를 참조하면, 상기 어드레스 발생부(도 3의 223)는 제1 선택기(410), 복수개의 어드레스 생성기들(420a, 420b, 420c, 420d), 제2 선택기(430) 및 제어기(440)를 포함하여 구성된다.

<38> 상기 제1 선택기(410)는, 1개의 입력 단자를 통해 사용자로부터의 선택 플래그(SF)를 입력받는 동시에 제어기(440)로부터의 제어 신호를 입력받는다. 그리고 4개의 출력 단자들을 구비하여서, 제어기(440)로부터의 제어 신호에 의해 선택된 1개의 출력 단자로 선택 플래그(SF)를 출력시킨다.

<39> 상기 복수개의 어드레스 생성기들(420a, 420b, 420c, 420d)은, 각각 제1 선택기(410)의 4개의 출력 단자에 모두 연결되며, 각각의 출력 단자는 서로 다른 어드레스를 생성한다. 즉 제1 어드레스 생성기(420a)는 제1 선택기(410)의 첫 번째 출력 단자와 연

결되고, 제2 어드레스 생성기(420b)는 제1 선택기(410)의 두 번째 출력 단자와 연결되고, 제3 어드레스 생성기(420c)는 제1 선택기(410)의 세 번째 출력 단자와 연결되며, 그리고 제4 어드레스 생성기(420d)는 제1 선택기(410)의 네 번째 출력 단자와 연결된다. 제1 어드레스 생성기(420a), 제2 어드레스 생성기(420b), 제3 어드레스 생성기(420c) 및 제4 어드레스 생성기(420d)는 각각 서로 다른 움직임 추정 알고리즘에 대응하는 어드레스를 출력시킨다.

<40> 상기 제2 선택기(430)는 4개의 입력 단자들이 복수개의 어드레스 생성기들(420a, 420b, 420c, 420d)의 각각의 4개의 출력 단자들과 연결되며, 별도의 입력 단자를 통해 제어기(440)로부터의 제어 신호를 입력받는다. 그리고 이 제어 신호에 따라서 4개의 입력 단자들 중 어느 한 입력 단자로 입력된 어드레스를 하나의 출력 단자를 통해 출력시킨다.

<41> 도 5a는 도 4의 데이터 처리부의 구성의 일 예를 나타내 보인 블록도이다. 그리고 도 5b는 도 5a의 단위 데이터 처리 장치의 구성의 일 예를 나타내 보인 블록도이다.

<42> 먼저 도 5a를 참조하면, 상기 데이터 처리부(도 3의 223)는 복수개, 예컨대 64개의 단위 데이터 처리 장치들(PE0, PE1, …, PE63)이 나란하게 배치된 구조를 갖는다. 가장 왼쪽에 배치된 단위 데이터 처리 장치(PE0)는 현재 영상 데이터(IR)를 입력받는 동시에 인접한 단위 데이터 처리 장치(PE1)로부터는 이전 영상 데이터(RD)를 입력받는다. 입력된 현재 영상 데이터(IR)는 인접한 단위 데이터 처리 장치(PE1)로 전달된다. 이와 대조적으로 가장 오른쪽에 배치된 단위 데이터 처리 장치(PE63)는 이전 영상 데이터(RD)를 입력받는 동시에 인접한 단위 데이터 처리 장치(PE62)로부터는 현재 영상 데이터(ID)를 입력받는다. 입력된 이전 영상 데이터(RD)는 인접한 단위 데이터 처리 장치(PE62)로 전

달된다. 각각의 단위 데이터 처리 장치는 입력된 현재 영상 데이터와 이전 영상 데이터에 대한 데이터 처리 동작을 수행하여 움직임 벡터를 출력한다.

<43> 다음에 도 5b를 참조하면, 상기 단위 데이터 처리 장치는, 현재 영상 데이터(IR)를 저장하여 출력하는 제1 레지스터(R1)와 이전 영상 데이터(RD)를 저장하여 출력하는 제2 레지스터(R2) 및 제3 레지스터(R3)를 포함한다. 이전 영상 데이터(RD)는 이전 영상 데이터의 열(row) 데이터(RDr)와 이전 영상 데이터의 행(column) 데이터(RDc)로 분리되어 입력된다. 따라서 열 데이터(RDr)는 제2 레지스터(R2)에 저장되어 출력되고, 행 데이터(RDc)는 제3 레지스터(R3)에 저장되어 출력된다. 제2 레지스터(R2)로부터 출력되는 열 데이터(RDr)와 제3 레지스터(R3)로부터 출력되는 행 데이터(RDc)는 제1 멀티플렉서(MUX1)로 입력된다. 제1 멀티플렉서(MUX1)는 입력된 열 데이터(RDr)와 행 데이터(RDc)를 선택적으로 출력한다. 제1 멀티플렉서(MUX1)로부터의 출력값은 제1 레지스터(R1)로부터 출력되는 현재 영상 데이터(ID)와 함께 감산기(SUBTRACT)로 입력된다. 감산기(SUBTRACT)는 입력된 현재 영상 데이터(ID)와 이전 영상 데이터(RDr 또는 RDc)의 차를 연산하여 그 결과값을 출력시킨다. 감산기(SUBTRACT)로부터의 출력값은 가산기(ABS ADDER)에 입력된다. 이 외에도 가산기(ABS ADDER)에는 가산기(ABS ADDER)로부터의 이전 출력값이 귀환되어 다시 입력된다. 가산기(ABS ADDER)는 입력되는 두 데이터를 가산하여 제4 레지스터(R4) 및 제5 레지스터(R5)에 저장하여 출력시킨다. 제4 레지스터(R4)로부터의 출력값은 제2 멀티플렉서(MUX2) 및 제3 멀티플렉서(MUX3)에 입력된다. 마찬가지로 제5 레지스터(R5)로부터의 출력값도 제2 멀티플렉서(MUX2) 및 제3 멀티플렉서(MUX3)에 입력된다. 제2 멀티플렉서(MUX2)는 입력된 제4 레지스터(R4)의 출력값과 제5 레지스터(R5)의 출력값 중 선택된 출력값을 가산기(ABS ADDER)로 귀환시킨다. 제3

멀티플렉서(MUX3)는 입력된 제4 레지스터(R4)의 출력값과 제5 레지스터(R5)의 출력값 중 선택된 출력값을 제6 레지스터(R6)에 저장하여 움직임 벡터(MV)로서 출력시킨다.

<44> 이상 본 발명을 바람직한 실시예를 들어 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 여러 가지 변형이 가능함은 당연하다.

#### 【발명의 효과】

<45> 이상의 설명에서와 같이, 본 발명에 따른 움직임 추정 장치에 의하면, 사용자의 선택에 의해 복수개의 움직임 추정 알고리즘들 중 어느 한 알고리즘을 선택하여 움직임 추정 동작을 수행할 수 있으므로, 영상의 종류 및 응용 분야에 따라서 불필요한 연산 과정을 수행할 필요가 없으며, 이에 따라 움직임 추정 동작의 효율성을 증대시킬 수 있다. 또한 상기 종래의 움직임 추정 장치와 달리 내부에 움직임 벡터를 저장하기 위한 내부 메모리가 불필요하므로 면적이 감소되고 소비 전력 또한 감소된다는 이점도 제공한다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

현재 영상 데이터 및 사용자로부터의 선택 플래그를 입력받고 상기 선택 플래그에 따라서 상기 현재 영상 데이터를 복수개의 출력 중 어느 한 출력으로 선택적으로 출력시키는 디멀티플렉서;

상기 디멀티플렉서로부터의 출력에 따라 복수개의 움직임 추정 알고리즘들 중 어느 한 알고리즘에 따른 움직임 추정을 수행하여 움직임 벡터를 출력하는 움직임 추정부; 및

상기 선택 플래그를 입력받고 상기 선택 플래그에 따라서 상기 움직임 추정부로부터의 움직임 벡터를 출력하는 멀티플렉서를 구비하는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 장치.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서,

상기 움직임 추정부 내에서 수행되는 움직임 추정 알고리즘들은, 완전 탐색 알고리즘, 2단계 계층 탐색 알고리즘, 3단계 계층 탐색 알고리즘 및 4단계 계층 탐색 알고리즘을 포함하는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 장치.

**【청구항 3】**

제1항에 있어서, 상기 움직임 추정부는,

상기 현재 영상 데이터를 저장한 후 입력된 어드레스에 저장되어 있는 영상 데이터를 출력하는 제1 메모리;

이전 영상 데이터를 저장한 후 입력된 어드레스에 저장되어 있는 이전 영상 데이터를 출력하는 제2 메모리;

상기 제1 메모리 및 제2 메모리로부터의 영상 데이터를 입력받아 움직임 추정 동작을 수행하는 데이터 처리부; 및

상기 제1 메모리 및 제2 메모리로 각각 어드레스 명령을 제공하는 어드레스 발생부를 포함하는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 장치.

#### 【청구항 4】

제3항에 있어서,

상기 어드레스 발생부는 상기 사용자로부터의 선택 플래그에 의해 출력할 어드레스를 결정하는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 장치.

#### 【청구항 5】

제3항에 있어서, 상기 어드레스 발생부는,

제어기;

상기 제어기로부터의 제어 신호에 따라서 입력되는 상기 선택 플래그를 복수개의 출력들 중 어느 한 출력으로 선택적으로 출력시키는 제1 선택기;

상기 제1 선택기로부터의 출력을 입력받아 복수개의 어드레스들 중 어느 하나의 어드레스를 생성하는 어드레스 생성부; 및

상기 제어기로부터의 제어 신호에 따라서 상기 어드레스 생성부로부터 생성된 어드레스를 출력시키는 제2 선택기를 포함하는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 장치.

**【청구항 6】**

제3항에 있어서,

상기 데이터 처리부는 복수개의 단위 데이터 처리 장치들이 병렬로 연결된 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 장치.

**【청구항 7】**

제6항에 있어서, 상기 단위 데이터 처리 장치는,

현재 영상 데이터를 저장하고 출력하는 제1 레지스터;

이전 영상 데이터의 열 데이터를 저장하고 출력하는 제2 레지스터;

이전 영상 데이터의 행 데이터를 저장하고 출력하는 제3 레지스터;

상기 제2 레지스터로부터의 열 데이터 및 상기 제3 레지스터의 행 데이터를 선택적으로 출력하는 제1 멀티플렉서;

상기 제1 레지스터로부터의 현재 영상 데이터와 상기 제1 멀티플렉서로부터의 이전 영상 데이터의 차를 연산하여 결과값을 출력하는 감산기; 및

상기 감산기로부터의 출력값과 귀환되는 이전 결과값을 가산한 후 절대값을 출력하는 가산기를 포함하는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 장치.

**【청구항 8】**

제7항에 있어서,

상기 가산기로부터의 출력을 저장하는 제4 레지스터 및 제5 레지스터;

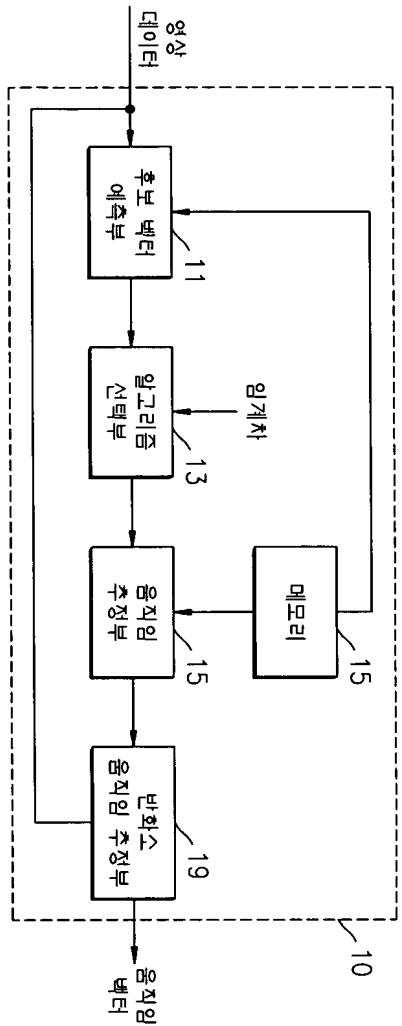
상기 제4 레지스터 및 제5 레지스터의 출력값들을 입력받아 선택적으로 상기 가산기에 귀환시키는 제2 멀티플렉서;

상기 제4 레지스터 및 제5 레지스터의 출력값들을 선택적으로 출력시키는 제3 멀티플렉서; 및

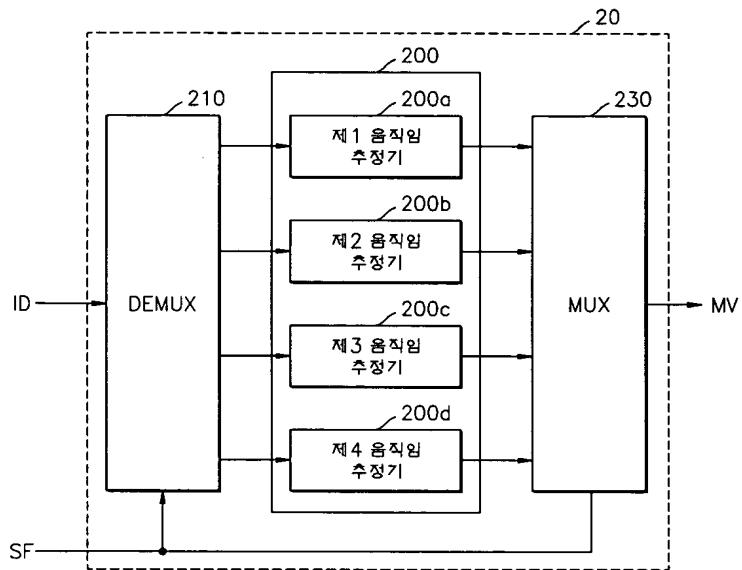
상기 제3 멀티플렉서로부터의 출력을 저장하여 출력시키는 제6 레지스터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 장치.

## 【도면】

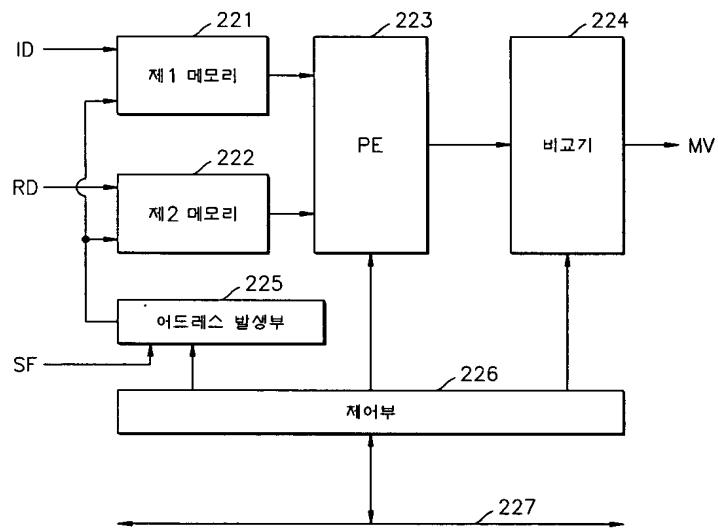
【도 1】



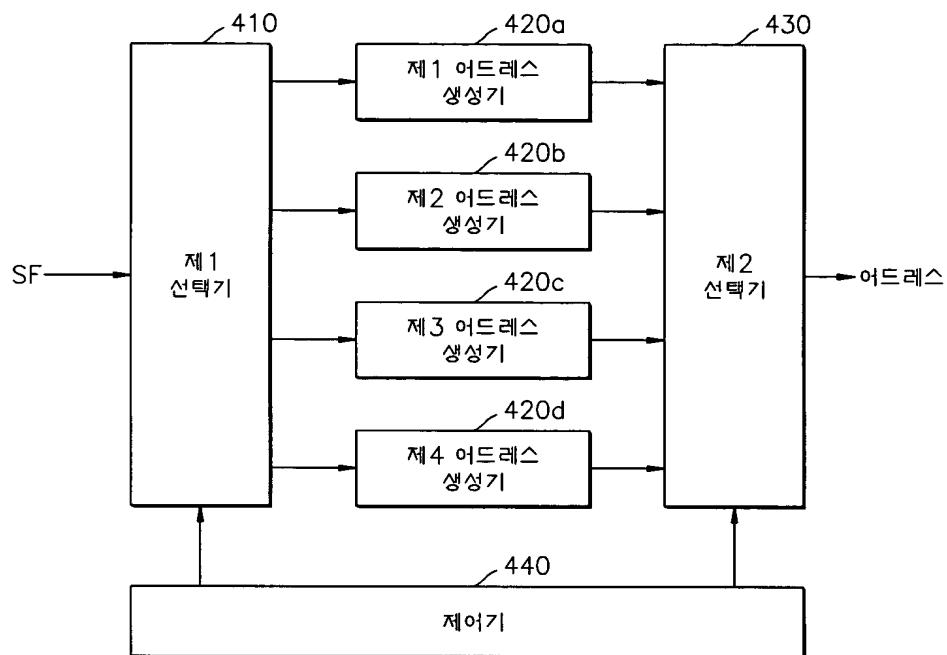
【도 2】



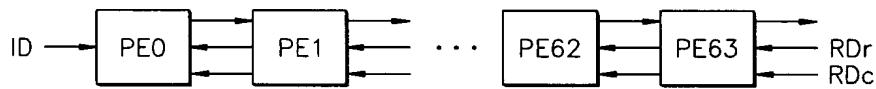
【도 3】



【도 4】



【도 5a】



## 【도 5b】

